

2. Джога Р.Т. Бухгалтерський облік у бюджетних установах : підруч. / Р. Т. Джога, С. В. Свірко, Л. М. Сінельник ; ред. Р. Джога ; М-во освіти і науки України, КНЕУ. – К. : КНЕУ, 2003. – 483 с.
3. Джога Р. Облік у бюджетних установах: основи побудови, нормативна база, реформування / Р. Джога // Бухгалтерський облік і аудит. – 2005. – № 8–9. – С. 26–36.
4. Єремян О.М. основні аспекти удосконалення обліку платних послуг вищого навчального закладу / О.М. Єремян // Вісник Хмельницького національного університету Т. 2. – № 1. – Хмельницьк : ХНУ, 2010. – С. 140–144.
5. План рахунків бухгалтерського обліку бюджетних установ: Затверджено наказом Головного управління Державного казначейства України від 10 грудня 1999 р. № 114 [Електронний ресурс] / Міністерство фінансів України. – Режим доступу : <http://www.minfin.gov.ua>.

Одержано 08.04.13

УДК 537.84:669.18:621.746.5

В.И. Дубоделов, проф., д-р техн. наук, М.С. Горюк, канд. техн. наук

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАНУ

В.Н. Ломакин, доц., канд. техн. наук, В.В. Пукалов, доц., канд. техн. наук

Кировоградский национальный технический университет

Перспективы применения магнитодинамического миксера-дозатора для перегрева и разлива чугуна и стали в литейных и металлургических технологиях

Рассмотрены перспективы технологического применения магнитодинамического миксера-дозатора для перегрева и разлива чугуна и стали. Представлена схема миксера, отмечены отличительные признаки его конструкции. Изучены особенности промышленного применения миксера в различных производственных процессах. Указаны преимущества такого МГД оборудования по сравнению с аналогичными устройствами

магнитодинамический миксер-дозатор, разлива чугуна, сталь, металлургическая технология

В современной металлургии и литейном производстве остро стоит проблема получения качественной продукции при минимальных затратах энергетических и сырьевых ресурсов.

Железоуглеродистые сплавы являются основным материалом при получении металлических заготовок для машиностроительного комплекса. Многообразие и сложность способов производства металлических изделий, постоянное ужесточение требований к качеству конечного продукта обуславливают необходимость проведения большого количества технологических операций на пути от выплавки исходного сплава до получения из него литой заготовки. Независимо от характера этих операций (рафинирование, легирование, модифицирование, обработка металла с использованием различных видов внешних воздействий, дозированная или непрерывная разлива и т.д.), при реализации каждой из них следует обеспечивать строгий контроль и активное управление тепловыми и гидродинамическими параметрами расплава.

Подобное сочетание различных технологических приёмов требует для успешного их осуществления применения различных типов специального оборудования. Однако эта сложная задача может быть успешно решена в случае

использования оригинального МГД-оборудования, совмещающего в себе функции различных автономных устройств. Это даёт возможность упростить технологические процессы внепечной обработки и разливки чугуна и стали, а кроме того, позволяет обеспечить экономию энергии и материалов.

В качестве такого специализированного оборудования для приготовления и разливки железоуглеродистых сплавов - чугуна и стали - целесообразно использовать магнитодинамический миксер-дозатор [1]. Он создан на базе индукционных канальных печей и является развитием конструкций известных магнитодинамических установок [2]. Схема миксера представлена на рис.1. В этом агрегате может варьироваться исполнение канальной части - U-образный канал с одним индуктором или Ш-образный канал с двумя индукторами и одним или двумя электромагнитами (соответственно, с одним или двумя сливными желобами). Миксер предназначен для использования в качестве вторичного агрегата в процессах получения металлических заготовок из железоуглеродистых сплавов и позволяет реализовать самую короткую производственную схему: "плавильная печь - миксер-дозатор - приёмное устройство". Характеристики миксера-дозатора приведены в таблице.

Таблица 1 - Технические характеристики магнитодинамического миксера-дозатора для перегрева и разливки чугуна и стали

Показатели	Величина
Предельная ёмкость по жидкому металлу, кг	10000
Предельная мощность индуктора, кВт	600
Температура разливки расплава, °С	1300-1600
Предельный массовый расход при разливке, кг/с	15
Предельная производительность по разливке, кг/ч	25000
Удельный расход энергии (в зависимости от модели) при разливке, кВт·ч/т при выдержке, кВт ч/т	10-20 30-60
Питание	три фазы, U = 380/220 В, f = 50 Гц

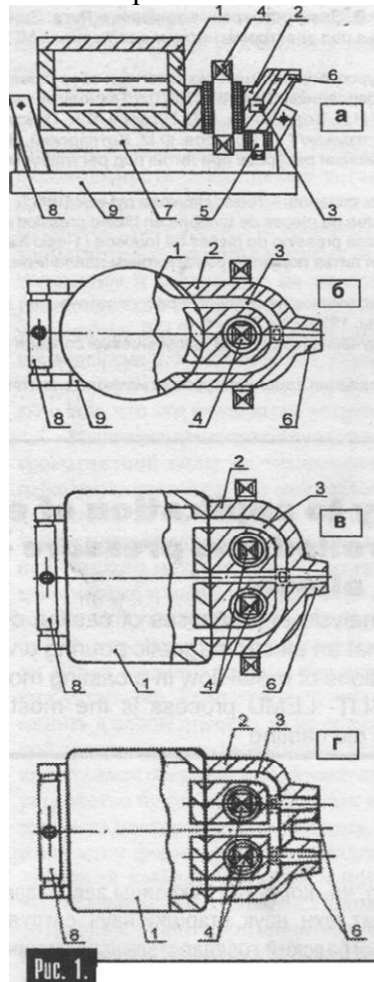
Отличительными особенностями миксера-дозатора по сравнению с аналогичными индукционными канальными устройствами являются:

1. Наличие двух независимых электромагнитных систем - индуктора и электромагнита. Индуктор обеспечивает регулируемый индукционный нагрев

расплава, а также во взаимодействии с электромагнитом создаёт в металле электромагнитную силу, которая приводит его в управляемое по направлению и интенсивности движение. Это движение используется как для создания циркуляции расплава внутри миксера, так и для электромагнитной разливки металла в широком диапазоне температурных и расходных параметров.

2. Выдача жидкого металла из миксера в приёмное устройство непосредственно из зоны нагрева - индукционного канала, что позволяет дополнительно перегревать расплав в процессе его разливки. Благодаря этому металл в миксере можно выдерживать при пониженной температуре, а перегревать в канале до температуры разливки только сливаемый из агрегата объём расплава [3].

3. В реальном технологическом процессе магнитодинамический миксер должен обеспечить, во-первых, некоторый запас жидкого металла и выдержку его при требуемой температуре, а во-вторых - разливку расплава в заданном температурном интервале с требуемыми расходными параметрами. При этом следует учитывать, что в миксер периодически доливают расплав с температурой ниже температуры разливки, а масса порции доливаемого металла сравнима с ёмкостью самого миксера. Обычно доливка расплава в миксер происходит таким образом, чтобы обеспечить полное восстановление массы металла в миксере.



а) – общий вид; б-г – одно- и двухиндукторное исполнение с разным количеством электромагнитов и сливных носков; 1 - тигель; 2 – индукционная единица; 3 – токонесущий канал; 4 – индуктор; 5 – электромагнит; 6 – сливной носок; 7 – рама; 8 – механизм наклона; 9 – основание

Рисунок 1 – Магнитодинамический миксер-дозатор для перегрева и разливки чугуна и стали

Магнитодинамические миксеры-дозаторы показали надёжную и эффективную работу при изготовлении широкой номенклатуры литых заготовок из различных железоуглеродистых сплавов в разных технологических процессах [4-7]. В последнее время накоплен успешный опыт применения магнитодинамического миксера-дозатора в реализованном на ЗАО «Ново-Краматорский машиностроительный завод» в процессе электрошлаковой наплавки прокатных валков.

Благодаря своей универсальности и простоте по сравнению с другим оборудованием аналогичного назначения магнитодинамический миксер-дозатор для перегрева и разливки железоуглеродистых сплавов может использоваться как в литейных, так и в металлургических технологиях, в частности, при непрерывной разливке сплавов, в литейно-прокатных модулях, при биметаллическом литье, наплавке заготовок, получении отливок на литейных линиях, обработке расплавов разными реагентами, а также для приготовления и ввода в сталь жидких ферросплавов, в процессах прямого получения стали.

Опыт применения такого оборудования обеспечивает следующие преимущества:

- управляемый интенсивный индукционный перегрев, электромагнитное перемешивание, внепечная обработка и регулируемая электромагнитная разливка металла;
- возможность повышения удельной тепловой мощности, вводимой в индукционный канал, за счет организации интенсивной циркуляции расплава в системе “канал - тигель” миксера;
- снижение угара основных и легирующих элементов сплава;
- сокращение расхода электроэнергии при разливке металла;
- снижение затрат на огнеупорные материалы;
- сокращение времени на перефутеровку и пуск оборудования в работу;
- автоматизация процесса разливки расплава;
- улучшение экологии и условий работы на участке разливки металла.

Список литературы

1. Погорский В.К. Миксер-дозатор для интенсивного подогрева и разливки чугуна // Процессы литья. -1994. - N83. - С. 81-88.
2. Магнитодинамические насосы для жидких металлов / Полищук В.П., Цин М.Р., Горн Р.К. и др. - Киев: Наук, думка, 1989. -256с.
3. Новая энергосберегающая технология и миксеры-дозаторы магнитодинамического типа для выдержки, перегрева и разливки чугуна / Погорский В.К., Дубоделов В.И., Горюк М.С., Райченко А.А. // Процессы литья. - 2000. - №2. - С. 40-49.
4. Дубоделов В.И., Погорский В.К., Горюк М.С. Технологические испытания магнитодинамической установки при разливке низкоуглеродистой стали // Процессы литья. - 2002. - №3. - С. 16-19.
5. Погорский В.К., Дубоделов В.И., Горюк М.С. Разработка опытного образца магнитодинамической установки для разливки стали // Металл и литьё Украины. - 2002. - №9-10. - С. 3-6.
6. Дубоделов В.И., Погорский В.К., Щерба А.А. и др. Разработка и промышленные испытания магнитодинамической установки повышенной мощности // Металлургия машиностроения. - 2002. - N85. - С. 49-51.
7. Дубоделов В.И., Погорский В.К., Шнурко В.К. и др. Применение магнитодинамической установки в технологии электрошлаковой наплавки жидким металлом стальных прокатных валков // Проблемы специальной электрометаллургии. - 2002. - №4. - С. 8-10.

Получено 15.04.13